

# Latéralisation du nerf alvéolaire inférieur (NAI) à visée préimplantaire

**Bernard Guillaume**

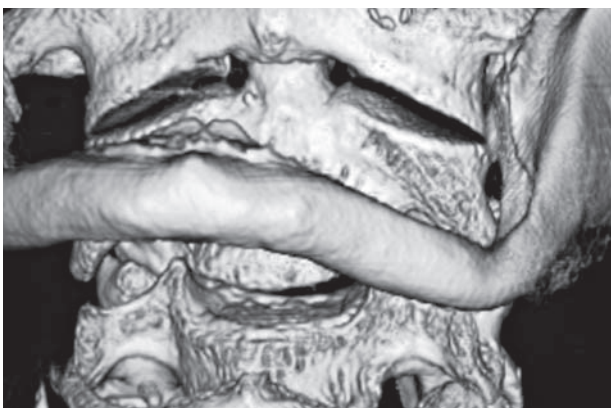
**Mots clés :** latéralisation du nerf alvéolaire inférieur ; translation implant dentaire ; ostéotomie ; greffe osseuse.

*Le déplacement du nerf alvéolaire inférieur (NAI) est une alternative opératoire encore peu effectuée dans l'arsenal des protocoles visant à permettre la pose d'implants en territoire mandibulaire postérieur. Cette réticence repose sur la crainte d'altérations neurosensorielles et une méconnaissance de la technique opératoire. L'analyse critique de ces éléments montre néanmoins que le déplacement du NAI effectué après une étude clinique rigoureuse et un protocole opératoire strict est une technique fiable permettant d'obtenir un territoire osseux conséquent libéré du passage de la gaine nerveuse. La technique de latéralisation et de postériorisation du NAI montre l'intérêt à long terme de ce type de chirurgie préimplantaire.*

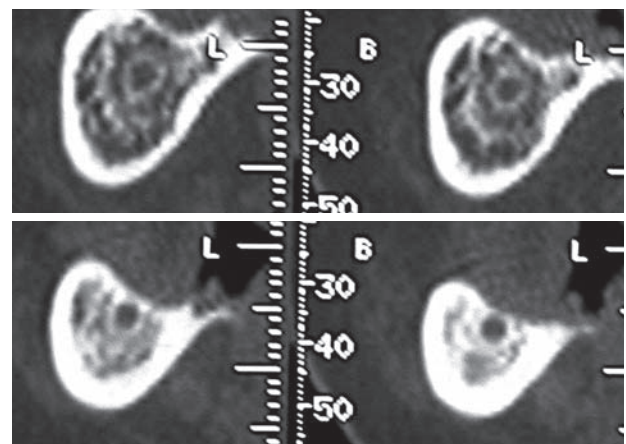
## Introduction

La résorption osseuse en zone d'édentation prémolaire et molaire mandibulaire qu'elle soit d'origine naturelle, iatrogénique ou pathologique crée une difficulté majeure au placement d'implants dentaires<sup>1-5</sup>. Ce handicap réside dans la présence du nerf alvéolaire inférieur (NAI) interdisant toute pose d'implant de longueur et d'axe répondant aux critères usuels **Fig. 1 et 2**. Pour contrer ce défi thérapeutique, plusieurs

protocoles ont été développés. Les greffes osseuses corticotrabéculaires d'augmentation horizontale (ou greffes en onlay), l'apport horizontal d'os trabéculaire ou de biomatériaux par technique de régénération osseuse guidée, la distraction et la disjonction osseuse, et également le recours aux implants courts. Ces méthodes d'indications variables n'apportent pas toujours une réponse satisfaisante à un projet implantoprothétique.



**Fig. 1** Représentation 3D d'une atrophie extrême de la mandibule.



**Fig. 2** Coupes frontales en cone beam montrant la proximité de la gaine du NAI du sommet de la crête.

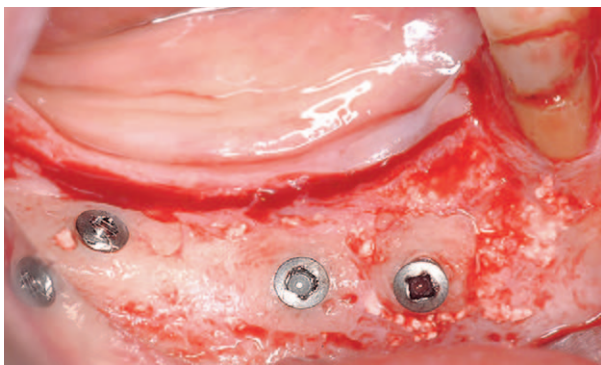
La latéralisation du NAI depuis son trajet intramandibulaire peut apporter une solution à la mise en place d'implants en zone postérieure<sup>2, 6-8</sup>. Celle-ci libère un territoire osseux propice à la pose d'implants. La technique de postériorisation du NAI favorise la stabilisation de la gaine nerveuse par la création d'un néo-orifice d'émergence postérieure. Ces protocoles nécessitent un bilan clinique et radiographique rigoureux<sup>9-11</sup>.

## Les thérapeutiques

La pose d'implants en arrière des prémolaires inférieures nécessite un volume osseux en épaisseur, mais surtout une hauteur suffisante entre le sommet de la crête et la gaine du NAI. Il existe plusieurs protocoles chirurgicaux pour corriger une hauteur osseuse insuffisante.

### La greffe en onlay

Un déficit osseux vertical est souvent rencontré à la suite d'extractions dentaires, en cas d'atteinte kystique ou en cas de port de prothèse amovible. Il peut être traité par une greffe osseuse d'apposition verticale ou greffe en onlay<sup>12</sup> **Fig. 3**. Elle impose le plus souvent un second site de prélèvement d'os autologue corticotrabéculaire sous anesthésie locale dans la région orale (site mentonnier ou ramique) ou sous anesthésie générale en site extraoral (site pariétal ou iliaque)<sup>13-15</sup>. L'utilisation d'allogreffe à partir de banque d'os animal ou humain a aussi été décrite. Le greffon est maintenu par des vis d'ostéosynthèse pour garantir une coaptation maximale des surfaces en contact. Dans ce protocole, il importe d'analyser la disponibilité du tissu muqueux car l'augmentation du volume de la crête peut être source de tension des tissus de recouvrement avec un risque de mise à nu secondaire du greffon. Cet inconvénient est, en règle générale, évité par un



**Fig. 3** Greffe d'apposition horizontale et verticale.

décollement large des tissus environnants avec un contrôle strict de l'hémostase pour écarter tout saignement secondaire dans les plans profonds. Le bénéfice osseux en hauteur de la greffe en onlay demeure variable selon le volume du greffon utilisé, mais il est aussi conditionné par une possible résorption à moyen terme ; celle-ci peut compromettre sérieusement la pérennité implantaire en raison de la mise à nu des spires des implants, source de péri-implantite voire de fracture implantaire<sup>16</sup>.

### La régénération osseuse guidée (ROG)

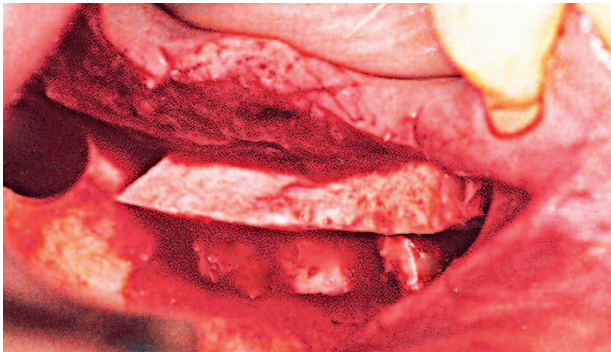
Elle consiste à élever la hauteur de la crête par la pose de biomatériau ou de particules osseuses corticotrabéculaires maintenues par une membrane renforcée en situation sous-périostée<sup>17</sup>. Le gain osseux est également variable car cette greffe non corticalisée est plus sensible aux pressions et aux déformations. Elle interdit, comme pour les greffes en onlay, tout port de prothèse amovible transitoire durant la phase de cicatrisation. En règle générale, ces élévations ne sont que de quelques millimètres. Dans ce protocole, il importe également d'analyser la disponibilité du tissu muqueux car l'augmentation du volume de la crête peut être source de tension du tissu de recouvrement<sup>12,18</sup>.

### La distraction osseuse

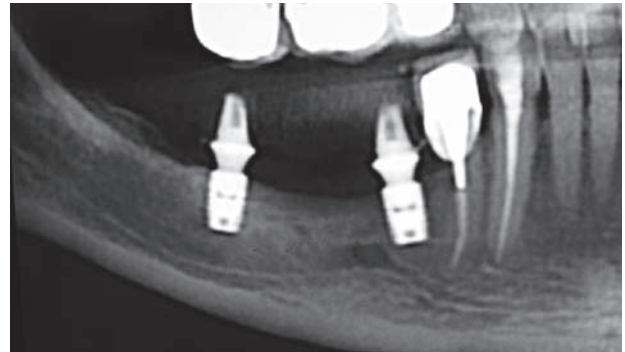
D'apport récent, la distraction est obtenue par corticotomie complète d'un segment osseux grâce à un dispositif de vis sans fin séparant et remontant progressivement le segment osseux dans un plan vertical tout en favorisant la croissance simultanée de la muqueuse et de l'os trabéculaire sous-jacent. Par rotation manuelle quotidienne de la vis, le praticien (voire le patient) entraîne une remontée progressive du greffon avec ossification secondaire de la zone écartée jusqu'à l'obtention de la hauteur souhaitée. L'inconvénient de cette technique réside dans sa mise en œuvre en utilisation quotidienne, elle est délicate et parfois incompatible avec une vie sociale ou professionnelle<sup>19</sup>.

### La disjonction

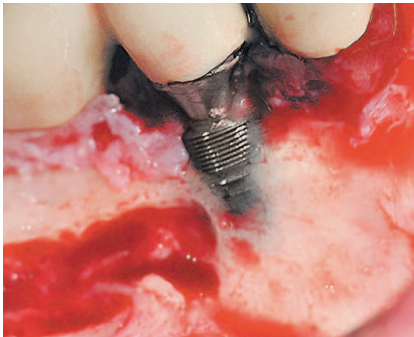
Ce procédé est assimilable à une fracture en bois vert de l'os mandibulaire où seule la partie supérieure de la crête est écartée de quelques millimètres. La partie linguale de celle-ci reste adhérente au tissu muqueux ce qui maintient la vascularisation de l'os. L'espace libéré est comblé par de l'os ou un biomatériau **Fig. 4**. Le gain en hauteur reste modeste à la mandibule et il est parfois nécessaire de recourir à deux interventions successives pour rehausser suffisamment la crête<sup>20-22</sup>.



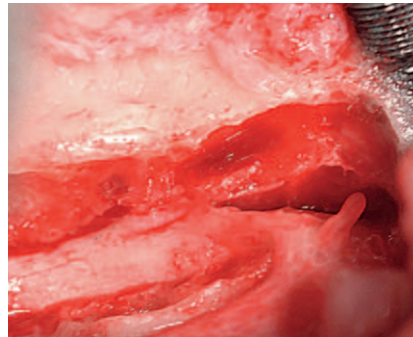
**Fig. 4** Disjonction horizontale mandibulaire droite. L'écartement est maintenu par des blocs osseux corticaux prélevés dans le trigone rétromolaire.



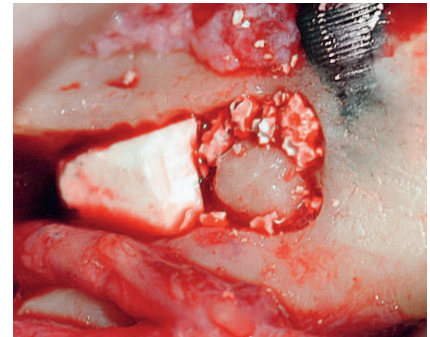
**Fig. 5** Vue radiographique de la proximité de l'émergence du NAI droit avec l'apex d'un implant, source d'algies permanentes.



**Fig. 6** Dégagement du NAI et repositionnement latéral.



**Fig. 7** Dégagement progressif par curette incurvée à bout mousse (Dexter™).



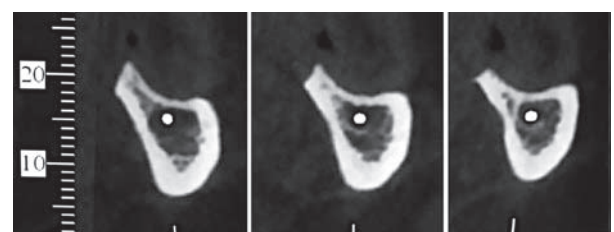
**Fig. 8** Comblement du canal maintenant le nerf en dehors de la paroi mandibulaire et de l'apex implantaire.

## Les implants courts

Chaque fabricant de systèmes implantaires propose désormais des implants de faible longueur, 8 mm ou 6 mm, pour répondre à des situations mandibulaires défavorables. De nombreux auteurs décrivent des taux de réussite implantaire élevés à long terme en utilisant des implants courts<sup>23, 24</sup>. La plupart des études font référence à des implants de 8 mm. Les taux de survie des implants de 6 mm étant moins élevés. Dans certaines situations, on rencontre une hauteur osseuse résiduelle depuis la crête au NAI de 5 mm, voire moins, ce qui ne permet pas la pose d'implants courts. Une appréciation sur le long terme est aussi nécessaire car les contraintes mécaniques entre un implant court et une prothèse de grande hauteur sont à prendre en considération<sup>25</sup>.

## Le déplacement du NAI

Le déplacement du nerf alvéolaire inférieur peut être proposé dans plusieurs situations.



**Fig. 9** Présence du NAI à proximité de la crête.

- En premier lieu, dans le cadre d'un geste thérapeutique où il s'agit de lever une compression de la gaine nerveuse soit à proximité de son émergence **Fig. 5 à 8** soit sur son trajet **Fig. 9**. Les situations iatrogéniques sont variables à la suite d'un traumatisme, par l'appui délétère d'une prothèse amovible ayant affaibli la crête<sup>6,7,26,27</sup> ou par la compression due à un apex implantaire sur le nerf<sup>26,28,29</sup>. Dans de très rares cas, on peut être amené à dégager la gaine nerveuse d'un cône de traitement endodontique.





Fig. 10 Crête avant latéralisation.

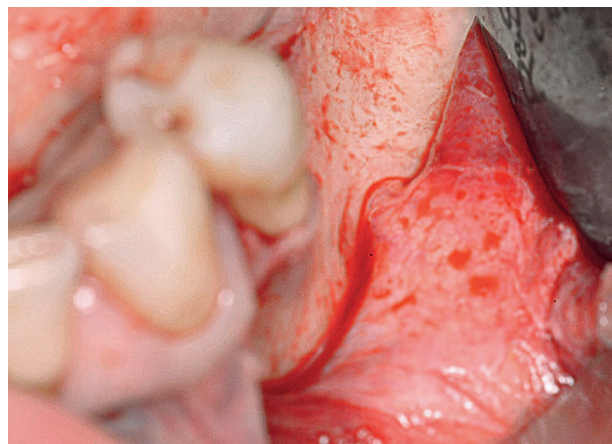


Fig. 11 Émergence du nerf alvéolaire inférieur gauche.

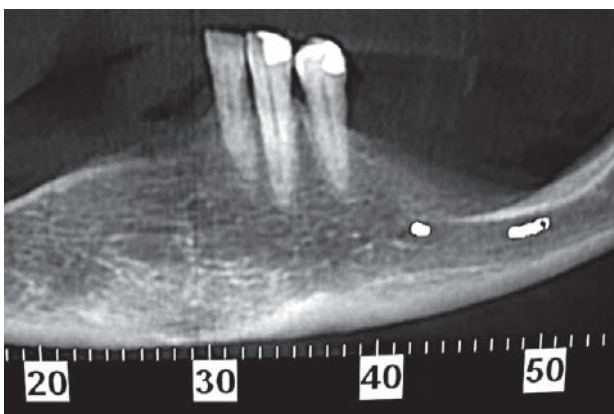


Fig. 12 Aspect radiographique avant latéralisation.

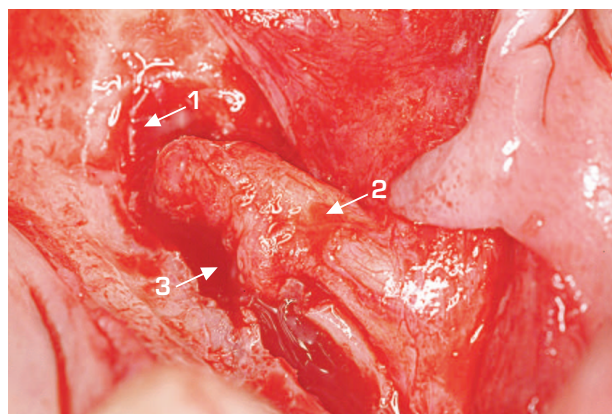


Fig. 13 Latéralisation et postériorisation d'émergence du nerf.  
1. Nouvel orifice de sortie postérieure du NAI.  
2. NAI sorti et soulevé de son logement osseux mandibulaire.  
3. Tranchée osseuse dans la partie horizontale mandibulaire où se situait le NAI.

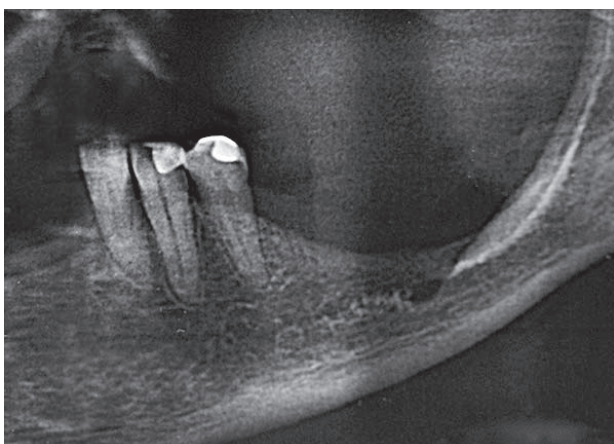


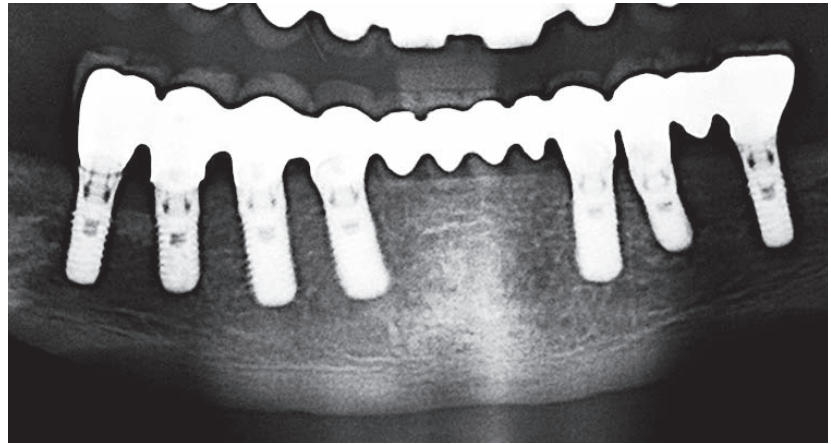
Fig. 14 Aspect radiographique du nerf latéralisé.



Fig. 15 Aspect radiographique de pose d'implants en zone postérieure gauche.



**Fig. 16** Système O-Ring™ pour prothèse amovible avec ancrage postérieur.



**Fig. 17** Bridge fixe après double latéralisation en remplacement d'une prothèse amovible complète.

- Le déplacement du nerf permet de placer des implants en zone postérieure dans le cadre d'une prothèse amovible que ce soit par la mise en place d'un système O-ring ou d'une barre postérieure<sup>1,30</sup> **Fig. 10 à 16.**
- En prothèse conjointe, les implants postérieurs accroissent la tenue d'une overdenture ou d'un bridge fixe par l'augmentation possible de piliers porteurs de ce type de prothèse.
- En cas de greffe horizontale inadaptée, du fait de la conformation anatomique de la crête ou du refus du patient d'un prélèvement d'autogreffe secondaire, la translation apporte, là aussi, une réponse au projet implantaire.
- L'indication de la latéralisation du NAI a été plus récemment proposée pour permettre une chirurgie implantaire en zone mandibulaire postérieure<sup>2,31-34</sup>.

La latéralisation change radicalement la nature même du concept prothétique ou seule la région antérieure est habituellement utilisable<sup>2,34,35</sup> **Fig. 17.**

## Les types de déplacements possibles du NAI

Il y a plusieurs qualificatifs pour décrire ces différents protocoles comme latéralisation, déplacement ou translation, mais sans fondement étymologique spécifique. Le terme de latéralisation, souvent usité, dépeint un déplacement du nerf en dehors du corps mandibulaire. Celui-ci apparaît donc plus ou moins complet selon le maintien ou non de l'intégrité du foramen mentonnier.

On distingue ainsi :

- la latéralisation partielle du nerf, hors de sa gangue osseuse sans modification de son émergence au foramen mentonnier<sup>2,30,32,36,37</sup> ;
- la latéralisation complète du nerf avec séparation du rameau incisif<sup>31,33-35</sup> ;
- la postérolatéralisation qui comporte un écartement complet du nerf et un repositionnement de celui-ci dans un néofoamen postérieur **Fig. 18 à 22.**

Chaque type d'intervention peut s'accompagner éventuellement de la pose simultanée d'implants<sup>10,31,37,38</sup>.

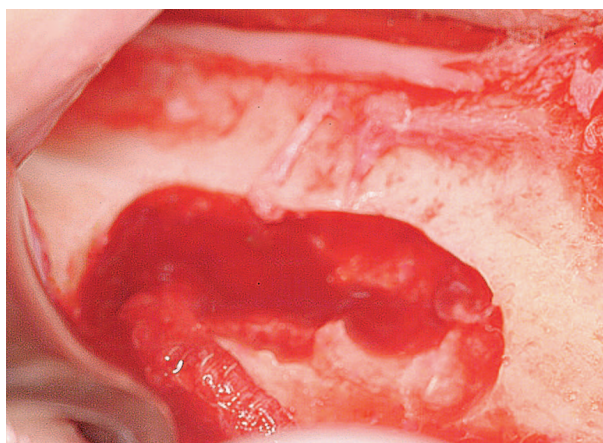
La présence du NAI à une distance inférieure à 7 mm du sommet de la crête rend difficile la pose d'implants d'une longueur communément admise de 8 à 10 mm. Le déplacement du nerf libère ainsi un volume osseux propice à une fixation implantaire correcte<sup>10</sup>. Il n'y a pas de consensus sur la limite de hauteur osseuse entre le NAI et la crête pour déterminer cette intervention, mais il est évident qu'elle est indiquée pour une hauteur limite de 6 mm en dessous de laquelle le risque de lésion neurologique est accru.

La nature des interventions a évolué. Outre la description de la décompression du nerf par Alling en 1977<sup>39</sup>, il a été décrit, dans le cadre de projet implantaire, plusieurs variantes de déplacement du nerf<sup>38,39</sup>. En 1987, Nock et Jensen effectuent deux types d'interventions. D'une part avec déplacement du nerf et conservation du pédicule à l'orifice mentonnier, d'autre part, avec un déplacement du nerf et la libération du pédicule au foramen mentonnier<sup>2,30,34,40-42</sup>.

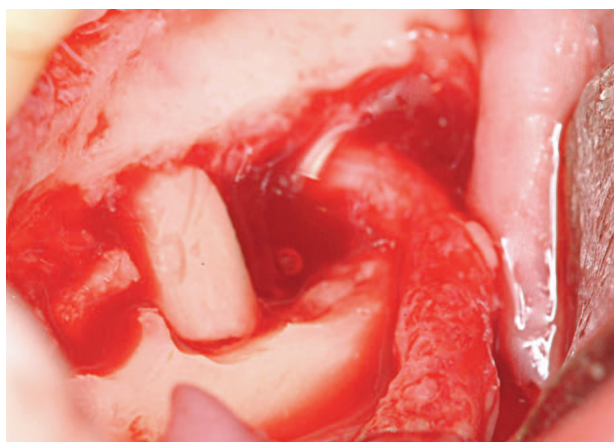




**Fig. 18** Tracé de corticotomie en arrière et en avant de l'émergence du NAI droit dans le cadre d'une latéralisation complète droite.



**Fig. 19** Latéralisation complète droite.



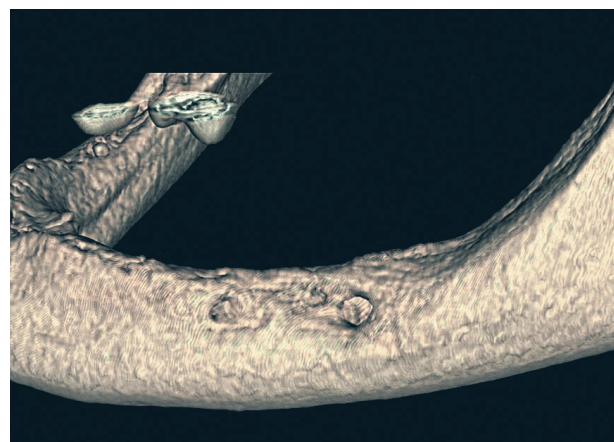
**Fig. 20** Postérolatéralisation du NAI gauche après section du rameau incisif. Mise en place de blocs corticotrabéculaires.

Par la suite, le principe retenu a été de libérer partiellement le corps mandibulaire du passage du nerf pour permettre la fixation des implants. Ainsi, des techniques de corticotomie, en arrière du foramen mentonnier, ont été effectuées. Le nerf a été déplacé et les implants posés soit secondairement soit simultanément<sup>34,40,41</sup>. Plus récemment, la réalisation d'une postériorisation du nerf alvéolaire par réalisation d'un néofoamen postérieur a été proposée en associant simultanément un déplacement de la gaine nerveuse. Celle-ci est ensuite placée et calée dans le nouveau foramen, limitant ainsi son déplacement ultérieur et garantissant une émergence postérieure définitive<sup>6</sup>.

## Limites opératoires et contre-indications

Le bilan opératoire tient compte des contre-indications générales et locales inhérentes aux interventions odontostomatologiques<sup>26,28,43</sup>. Plus spécifiquement la latéralisation doit être discutée ou écartée dans plusieurs situations.

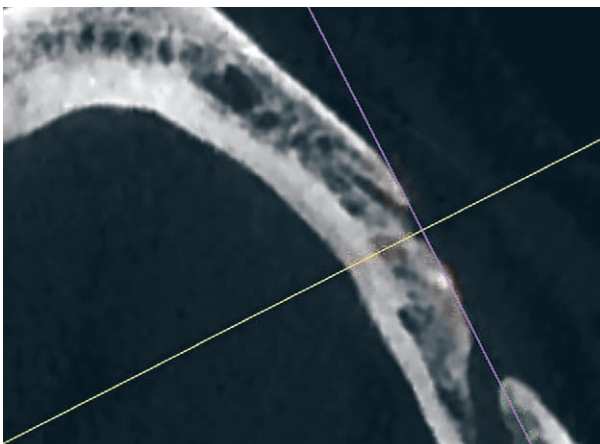
1. Anatomie défavorable de la mandibule. Si le corpus mandibulaire présente une anatomie étroite ou irrégulière, le fait de retirer la gaine nerveuse ne restituera pas pour autant un territoire osseux adapté à une pose correcte d'implants et devra éventuellement être complété d'une greffe d'apposition verticale<sup>3,14</sup>.
2. Le trajet en situation très basse, proche de la corticale inférieure, comporte plusieurs inconvénients. Sur le plan opératoire, le décollement de la muqueuse est plus important et nécessite parfois d'effectuer cette intervention sous anesthésie générale pour plus de confort pour le patient.



**Fig. 21** Coupe *cone beam* montrant le comblement du canal mandibulaire et l'orifice du foramen postérieur.

La situation basse entraîne une corticotomie importante dont la régénération secondaire peut être partielle et peut donc compromettre la pose d'implants. De même la situation du NAI au contact de la corticale interne obligera à effectuer un apport profond de biomatériau ou d'os corticotrabéculaire qui peut secondairement aboutir à une reconstruction partielle. Ces éléments sont à prendre en considération avant toute décision opératoire.

3. L'analyse au scanner s'attachera à repérer la présence d'un nerf bifide dont la latéralisation est plus délicate ainsi que les caractérisations du nerf avant sa sortie, rectiligne ou en crosse.
4. Chez certains patients, le port prolongé d'une prothèse amovible ou l'atrophie physiologique de la mandibule est source d'un écart interarcade important. La prise en compte de la dimension verticale d'occlusion (DVO) est essentielle car même en cas de la latéralisation possible, la hauteur prothétique sus-implantaire doit répondre à des critères occlusaux acceptables<sup>44</sup>. Inversement, une occlusion serrée, qui ne permet pas la pose d'une prothèse sus-implantaire, ne peut bénéficier d'une latéralisation.
5. En cas de latéralisation complète, le rameau incisif est sectionné. Si le groupe incisivocanin latéral est encore présent, le patient doit être averti de la perte de sensibilité de ces dents et de leur traitement éventuel<sup>26,29,45</sup>. Il faut, par ailleurs, retenir que l'innervation des dents de la mandibule ne relève pas que du seul nerf alvéolaire inférieur. Le nerf mylo-hyoïdien, le nerf cutané transverse, les branches terminales du nerf buccal, les anastomoses des nerfs incisifs jouent aussi un rôle dans cette innervation et peuvent donc maintenir un certain degré de sensibilité<sup>46,47</sup>.



**Fig. 22** Visualisation 3D du néofoamen postérieur et du foramen mentonnier en voie de comblement.

## Le bilan opératoire

Comme pour toute intervention chirurgicale préimplantaire, l'anamnèse recherchera des pathologies générales pouvant être restrictives (hémopathie, traitement anticoagulant, chimiothérapie, pathologie psychiatrique)<sup>1,27,43</sup>. Sur le plan odontostomatologique il faut prendre en compte l'historique de la perte des organes dentaires (parodontopathie, foyer infectieux, tumeurs) ayant pu avoir une conséquence sur l'état osseux résiduel du corpus mandibulaire<sup>14</sup>. À ce stade, il faut donner une information éclairée et loyale sur le projet thérapeutique, les avantages en termes de stabilité prothétique, mais également informer d'éventuels troubles neurologiques souvent assez mal décrits et ne reposant pas sur une analyse précise. Ce type de document doit être précis et suffisamment explicite à propos des avantages et des inconvénients<sup>29</sup>. Enfin, il n'y pas de situation d'urgence nécessitant de réaliser ces interventions, hormis une compression traumatique. Un délai de réflexion doit être laissé au patient. Un compte rendu opératoire sera remis ainsi que la traçabilité des biomatériaux éventuellement utilisés.

L'analyse radiographique comporte un panoramique montrant le trajet du nerf, sa position ainsi que la hauteur osseuse disponible. En cas d'analyse favorable, il sera toujours complété par un scanner. Le bilan scanographique est obligatoire pour localiser l'émergence antérieure du NAI<sup>11</sup>. Des cas très exceptionnels ne permettent pas de visualiser nettement cette émergence, ni de définir avec précision son trajet, sa position par rapport à la corticale externe et interne, l'épaisseur des corticales, le volume de l'os trabéculaire, la présence d'un ou deux canaux mandibulaires, les caractéristiques du nerf avant son émergence et le territoire mandibulaire postérieur où le NAI émerge par un néofoamen postérieur<sup>3,6</sup>. La muqueuse sera examinée avec soin, car le lambeau et sa laxité doivent permettre un accès aisé à la gaine nerveuse et faciliter le plan de fermeture. Dans le cadre d'un projet prothétique la DVO occlusale sera analysée avec confection d'un wax-up<sup>44</sup>.

## La technique opératoire

### La latéralisation partielle

Elle comporte une corticotomie en dessus et en dessous du nerf dans sa partie horizontale et en arrière du foramen antérieur. Une fois l'os trabéculaire retiré le nerf est écarté par une gaine siliconée. Durant cette étape les implants peuvent être posés et le nerf remis en place<sup>10,31,37,38</sup>. Certains auteurs effectuent un comblement du canal osseux par de l'os

corticotrabéculaire ou par un biomatériau avant de remettre le nerf en place. L'inconvénient majeur dans cette technique est l'étirement du nerf avec risque de destruction de l'épinèvre.

### La latéralisation complète

Elle comporte la même technique de dégagement latéral et une libération complète du nerf avec section du rameau incisif en effectuant une corticotomie antérieure au foramen mentonnier<sup>6,32,35</sup>.

### La postérolatéralisation

Elle vise à obtenir un volume osseux libre de tout passage d'élément neurologique avec création d'un néofoamen postérieur stable. On procède au dégagement complet du nerf au foramen antérieur, à la création d'un néofoamen postérieur (position déterminée par le projet prothétique), à la réalisation d'une corticotomie en regard du trajet du nerf et au dégagement de celui-ci avec repositionnement dans le foramen postérieur.

Ces différents protocoles sont effectués soit sous anesthésie locale soit sous anesthésie générale. Certains auteurs recommandent ces interventions sous anesthésie générale pour limiter les risques de lésion du nerf en peropératoire en cas de mouvement brusque du patient. Si l'anesthésie locale est efficace et contrôlée, ce type d'incident est exceptionnel, un traitement myorelaxant pouvant être prescrit au patient. Une double latéralisation peut néanmoins être plus confortable pour le patient sous anesthésie générale.

### Protocole opératoire de postérolatéralisation

Le cas décrit ici est celui d'une édentation complète en arrière de la canine.

#### Préparation

Le plateau technique correspond à celui utilisé dans le cadre des greffes osseuses préimplantaires. Il faut souligner l'importance du rôle de l'assistant opératoire dont la connaissance des temps opératoires et de la technicité de certaines phases participe au bon déroulement de l'acte. La prémédication médicale comportera une antibiothérapie à large spectre en préopératoire, la veille et le jour de l'intervention, et en postopératoire (2 g d'Amoxiciline® matin et soir pendant dix jours sauf contre-indication allergique ou intolérance digestive), un anxiolytique de type Atarax® 5 mg, la veille au soir de l'intervention et une heure avant l'intervention, des anti-inflammatoires (dérivés cortisoniques durant trois à quatre jours) pour limiter un œdème compressif et des antalgiques (paracétamol

ou dérivés codéinés) en postopératoire durant huit jours. On prescrira également des bains de bouche à la Bétadine® buccale. La prescription de Vitamine 12 n'apporte pas d'avantages notables.

Le choix du type d'anesthésie est fonction de plusieurs facteurs. En premier lieu, l'état de relaxation du patient qui acceptera ce type d'intervention sans présenter de signes de nervosité ou d'angoisse pouvant être gênants pour l'opérateur. L'ouverture buccale doit être suffisante avec un certain relâchement de la tension musculaire. L'intervention est le plus souvent effectuée sous anesthésie locale par anesthésique de type Xylocaïne® adrénalinée infiltrée dans l'ensemble du vestibule et en avant du foramen mentonnier. Un complément d'anesthésie est fait au niveau de l'épine de Spix. Le recours à une anesthésie intraosseuse apporte un confort opératoire en supprimant la quasi-totalité des stimuli douloureux, et diminue le stress éventuel du patient<sup>46,48,49</sup>.

#### Incisions et visualisation du NAI

Il importe de visualiser la crête osseuse mandibulaire dans sa globalité depuis le foramen mentonnier jusqu'au lieu de création du néofoamen postérieur. La muqueuse vestibulaire est réclinée par plusieurs incisions : incision verticale à la lame n° 15 en mésial de la canine sur une hauteur de 2 cm pour obtenir un décollement souple du lambeau mucopériosté suivi d'une deuxième incision crestale de la canine jusqu'au trigone rétromolaire. Le décollement muqueux doit aller au-delà du positionnement des implants. En cas de saignement ou de suintement on peut effectuer une cautérisation ponctuelle ou recourir au bistouri électrique. Le lambeau mucopériosté de pleine épaisseur est décollé progressivement de l'avant vers l'arrière (en respectant au maximum la couche périostée essentielle à la régénération osseuse secondaire). L'émergence du NAI à son foramen mentonnier est progressivement dégagée en respectant les branches s'orientant dans l'épaisseur du plan muqueux. Le nerf mentonnier est écarté et protégé éventuellement par un lac. Après avoir estimé la longueur précise du déplacement, on réalise le néofoamen postérieur à la fraise boule diamantée (Dexter) en amincissant progressivement l'épaisseur de la corticale jusqu'à atteindre l'os trabéculaire. Le diamètre de ce foramen doit permettre l'issue sans contrainte du nerf. Les bords du foramen seront arrondis pour un passage sans risque de la gaine nerveuse. La libération du nerf dans la zone du foramen antérieur est obtenue après une ostéotomie en demi-lune par forage à la fraise boule et fissure en points séparés. La sortie du nerf est variable selon sa conformation anatomique. Le forage à



la fraise boule par un instrument rotatif n'offre pas de difficulté, mais impose un repérage constant de la gaine nerveuse. Certains auteurs ont préconisé l'utilisation d'insert piézoélectrique moins risqué en cas de contact avec le nerf, mais allongeant de trente à quarante minutes la durée de l'intervention<sup>50-52</sup>. Le facteur « durée du temps opératoire » n'est pas négligeable car l'exposition prolongée de la gaine nerveuse peut créer des altérations cellulaires. Le canal mentonnier avant sa sortie peut soit avoir un trajet rectiligne de dedans en dehors et d'arrière en avant, soit effectuer une boucle jusqu'à 5 à 7 mm. Compte tenu de l'analyse scanographique, cette corticotomie ponctuelle peut aller jusqu'à 6 mm en avant du trou mentonnier<sup>3,53,54</sup>. Cette partie corticotrabéculaire est retirée. La fenêtre donne une visibilité du nerf mentonnier et du rameau incisif **Fig. 23 à 26**.

#### Création du néofoamen postérieur

Le projet prothétique conditionne le placement postérieur des implants et donc le recul du nerf. Son émergence se fera donc en arrière du placement du dernier implant. On réalise

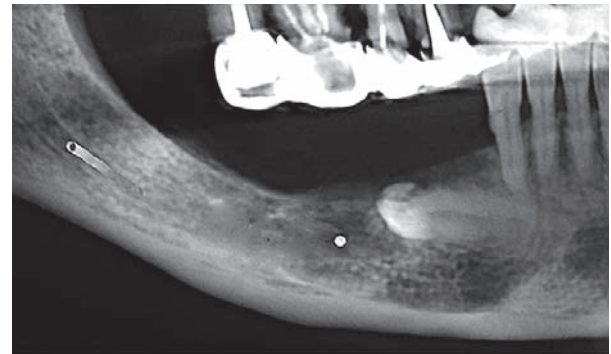
à la fraise boule diamantée une corticotomie circulaire de 6 à 7 mm de diamètre en atteignant l'os trabéculaire qui sera progressivement ôté à la curette sans aller jusqu'au contact du nerf. Le diamètre de ce foramen doit permettre l'émergence du nerf. Les bords du foramen postérieur seront arrondis pour un passage sans irritation de la gaine nerveuse.

#### Corticotomie latérale

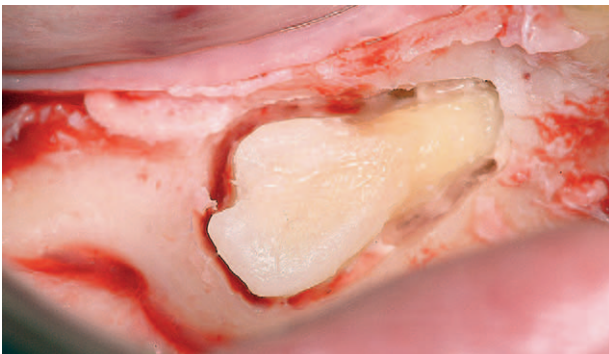
La corticotomie latérale relie le foramen antérieur au néofoamen postérieur. La longueur des traits horizontaux supérieurs et inférieurs dépend de la longueur où l'on souhaite reculer le nerf. Ils sont en règle de 2 cm en arrière du foramen mentonnier. La profondeur du forage effectué à la fraise fissure est de 6 à 7 mm, en règle générale, et adaptée selon les coupes de profil du scanner et la position plus ou moins proche de la corticale interne de la mandibule<sup>53</sup>. Certains auteurs proposent l'utilisation de scie oscillante ou l'utilisation d'insert de type piézoélectrique pour découper la corticale<sup>51,52,55</sup>. En pratique, ces techniques ne semblent pas indispensables car à partir d'une analyse précise du trajet de la gaine nerveuse, il n'y a pas



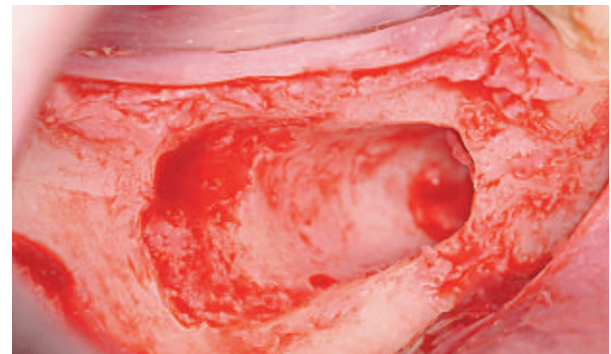
**Fig. 23** Latéralisation droite et extraction de la canine incluse.



**Fig. 24** La canine incluse limite l'implantation en zone antérieure.



**Fig. 25** Dégagement de la canine et visualisation du foramen antérieur.



**Fig. 26** Cavité d'extraction de la canine.

de risque particulier de lésion du nerf en utilisant des fraises. La paroi corticale externe est luxée au ciseau à os en prenant appui sur le trait d'incision supérieur. Un mouvement progressif de bascule vers le bas détache cette corticale et donne la visibilité sur le canal alvéolaire contenant le nerf. Sous irrigation du site opératoire et imbibition à la compresse d'anesthésique adrénaliné pour atténuer le saignement osseux, on supprime la paroi supérieure composée d'os trabéculaire entourant le nerf. Cette paroi excessivement fine et peu résistante se détache progressivement millimètre par millimètre, sans prendre appui sur la gaine nerveuse et révèle le nerf sous-jacent. Une fois obtenue la visibilité complète de nerf, celui-ci est libéré du canal, par un décolleur à bout mousse, pour en apprécier la laxité sans tension. Le rameau incisif est sectionné. Le canal et la zone d'ostéotomie sont secondairement remplis par l'os récupéré lors de l'ostéotomie et par des compléments éventuels de biomatériau de type  $\beta$ -TCP HP Kasios®. En cas de conservation *ad integrum* du morceau de la corticale externe, celle-ci est remise et bloquée par la technique de mortaise. Le nerf alvéolaire vient se placer sur la face externe de cette nouvelle paroi en sous-périostée **Fig. 27 et 28**. Les implants ne sont pas posés dans le cadre de nos interventions mais placés secondairement après un délai de six mois de régénération osseuse après un contrôle au scanner. Le plan mucopériosté est repositionné et suturé par points séparés par des sutures au Vicryl résorbable 5/0 Ethicon®. Les suites postopératoires s'accompagnent d'une antibiothérapie et d'anti-inflammatoires non stéroïdiens durant huit jours avec

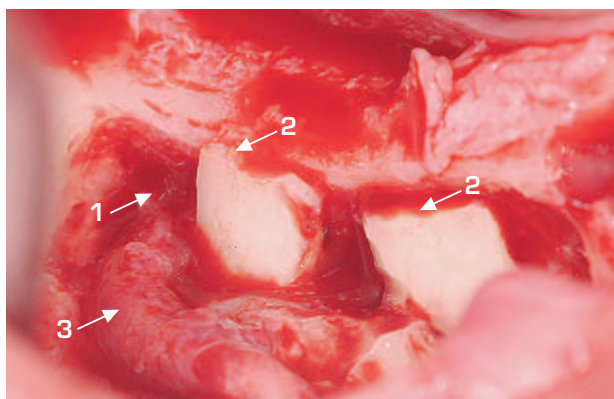
prescription de poses de poches de glace pluriquotidiennes dans la semaine suivante. Les fils, bien que résorbables, sont retirés à dix jours lors d'un contrôle. À ce stade on évalue les désordres éventuels de la sensibilité labiomentonnière et la cicatrisation muqueuse **Fig. 29 à 31**.

## Contrôle de l'évolution

Outre la surveillance de l'apparition de foyers infectieux, les complications neurologiques sont essentielles à évaluer<sup>16,56</sup>. La connaissance de la symptomatologie neurologique permet de classer les signes ressentis par les patients dans la région labiale ou mentonnière<sup>36,56</sup>. L'hypoesthésie est une baisse plus ou moins importante de la sensibilité pouvant aller jusqu'à l'anesthésie complète. La dysesthésie est une anomalie de la sensibilité avec hyperesthésie (sensation douloureuse spontanée). L'allodynie est une douleur apparaissant par un stimulus habituellement non douloureux (passage de coton sur la lèvre). La paresthésie est une gêne anormale peu intense de type fourmillement impression de contact avec un corps étranger.

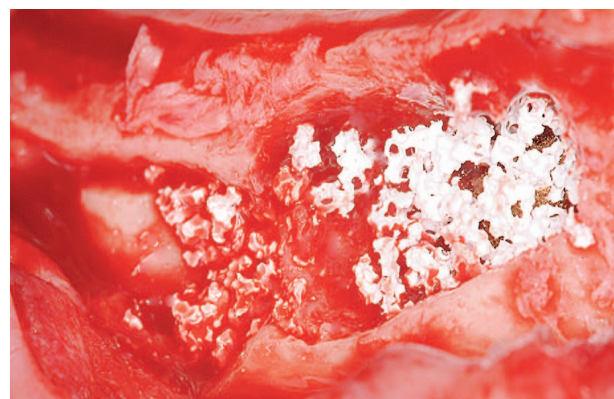
## Examen neurologique et analyse des complications

L'interrogatoire recherchera les signes ressentis par le patient pouvant être variables dans leur nature, leur intensité et leur durée (fourmillement, sensation de froid, hypoesthésie, morsure de lèvre...) et d'en faire une classification entre signes objectifs et signes subjectifs<sup>16,28,56</sup>. Il importe de noter ces éléments afin de pouvoir suivre leur disparition progressive.



**Fig. 27** Postériorisation du NAI.

1. Orifice postérieur d'émergence du NAI.
2. La paroi du canal est reconstituée par des blocs corticotrabéculaires prélevés lors de la corticotomie latérale droite et reposés dans la tranchée mandibulaire.
3. NAI reposé latéralement sur la partie horizontale mandibulaire.



**Fig. 28** Comblement par particules de  $\beta$ -TCP HP (Kasios™) de la zone canine.

## Tests d'analyse

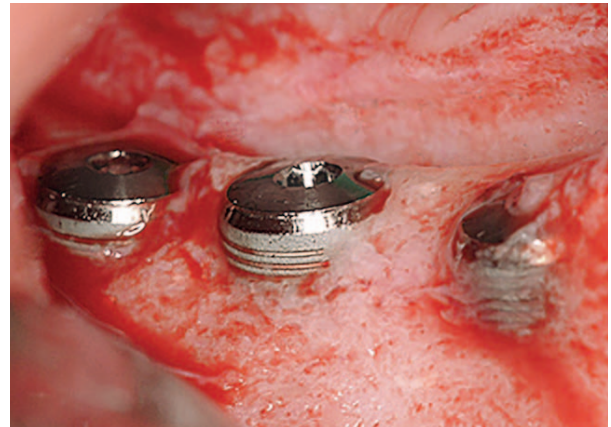
Les atteintes neurologiques éventuelles qu'elles soient transitoires ou définitives seront répertoriées à la fois par cartographie (zone d'atteinte d'hypoesthésie sur une surface mentonnière variable) et par une série de stimulations par piqûres douces délimitant les territoires concernés. Ce zonage permet de suivre dans le temps la régression des troubles<sup>28,45,50</sup>.

Les stimuli de contact par piqûre à bout mousse ou coton tige, donnent des informations sur la sensibilité cutanée et muqueuse. Le test le plus reproductible est le TPD (*Two Point Discrimination*) décrit, en 1987, par Nishioka<sup>22</sup>. Il détermine, à partir de deux stimulations perçues séparément, la plus petite distance perçue entre les deux tests. Le patient doit ressentir deux piqûres séparées. Si la distance est faible, moins de 15 mm, la sensibilité est dite normale, elle est dite diminuée si la distance entre les deux est de 20 mm, et absente si elle est supérieure à 20 mm. Ainsi, à partir de ces tests, le praticien peut évaluer les désordres immédiats, transitoires voire permanents. La plupart des signes d'hypoesthésie et de paresthésie ont lieu dans les quatre premières semaines et s'estompent dans la plupart des cas, selon les auteurs, au cours des semaines suivantes.

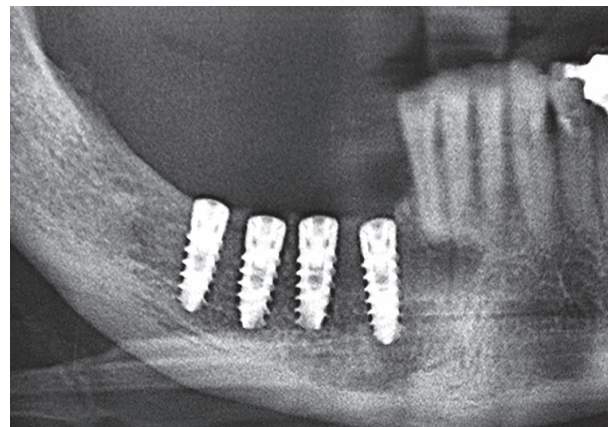
La présence d'une anesthésie labiomentonnière complète est considérée comme définitive après une période de six mois. Les complications d'une anesthésie labiomentonnière particulièrement rares peuvent être due à un geste iatrogène de l'opérateur ayant sectionné ou comprimé le nerf<sup>16,26,27,56,57</sup>.

## Discussion

Le déplacement du NAI permet au praticien d'avoir un site osseux mandibulaire postérieur apte à la pose d'implants. Deux critères doivent être considérés. La survenue de troubles neurologiques et la pérennité des fixtures. Sur le plan neurologique, il est rapporté l'apparition de troubles immédiats voire de troubles permanents. On note l'absence de résultats consensuels sur leur périodicité et leur constance. Les troubles, de nature variable, sont néanmoins présents dans 50 à 70 % des cas, en moyenne, voire 100 % pour certains au cours des trois semaines suivant l'intervention, mais sont ressentis comme peu handicapants pour les patients. La nature même du déplacement partiel ou complet influence peu sur le retour à la normale en soulignant, là encore, des disparités selon les opérateurs (retour à la normale très rapide en cas de déplacement partiel, plus lent en cas de déplacement complet). Après douze mois les troubles ont disparu pour la plupart des auteurs.



**Fig. 29** Reconstitution osseuse complète de l'hémi-arcade droite permettant la pose de quatre implants.



**Fig. 30** Aspect radiographique des quatre implants. L'émergence du NAI se situe en arrière de 46.



**Fig. 31** Prothèses fixes en place.



Sur le plan implantaire, il ressort que la pose d'implants de taille standard est possible dans des longueurs de 10 à 13 mm avec des taux de survie identiques à ceux rencontrés en situation osseuse préimplantaire classique<sup>58</sup>. La pérennité implantoprothétique est là aussi satisfaisante, mais en tenant compte des impératifs occlusaux déjà cités<sup>44</sup>.

## Conclusion

La latéralisation du nerf alvéolaire inférieur demeure un protocole opératoire en chirurgie implantaire peu pratiqué et assez

peu décrit. Il apporte néanmoins une solution appropriée à la mise en place d'implants en zone postéromandibulaire pouvant améliorer notablement le concept prothétique en augmentant la tenue des prothèses amovibles ou permettre le passage à un concept prothétique fixe.

Malgré une connotation d'intervention délicate celle-ci, bien qu'opérateur dépendant, présente des caractéristiques opératoires bien définies qui limitent considérablement les complications redoutées et assure un pronostic implantoprothétique fiable. ■

## BIBLIOGRAPHIE

- Hobkirk J, Zarb GA. *The edentulous state*. In: "Prosthodontic treatment for edentulous patients: complete dentures and implant-supported prostheses". Zarb GA, Hobkirk J, Eckert SE, Jacob RF Eds, 13th edition, Elsevier-Mosby, St Louis, 2013, pp 35-27.
- Jensen J, Reiche-Fischel O, Sindet-Pedersen S. Nerve transposition and implant placement in the atrophic posterior mandibular alveolar ridge. *J Oral Maxillofac Surg.*, 1994;52:662-668.
- Gaudy J-F, Cannas B, Charrier J-L, Gillot L, Gorce T. Atlas d'anatomie implantaire. In editors. Elsevier Health Sciences, 2011;161-179.
- Guillaume B. Les Implants dentaires. Ellebore, Paris : 2011.
- Guillaume B. Dental implants: A review. *Morphologie*, 2016;100:189-198.
- Chossegros C, Cheynet F, Aldegheri A, Blanc JL. Latéralisation totale du nerf alvéolaire inférieur: étude préliminaire, à propos d'un cas. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.*, 1995;96:171-174.
- Del Castillo PVJL, Chamorro PM, Cebrián CJ. Repositioning of the inferior alveolar nerve in cases of severe mandibular atrophy. A clinical case. *Med Oral, Patol Oral Cir Buc.*, 2008;13:E778-782.
- Guillaume B. Latéralisation du nerf alvéolaire inférieur à visée préimplantaire. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.*, 2012;113:327-334.
- Sethi A. Inferior alveolar nerve repositioning in implant dentistry: a preliminary report. *Int J Periodontics Restorative Dent.*, 1995;15:474-481.
- Rosenquist B. Implant placement in combination with nerve transposition: experiences with the first 100 cases. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 1994;9:522-531.
- Bellaiche N. Cone beam pratique en odontostomatologie 1 Principe et réalisation d'un examen. *Dent Trib.*, 2014;10-11.
- Sbordone L, Toti P, Menchini-Fabris GB, Sbordone C, Piombino P, Guidetti F. Volume changes of autogenous bone grafts after alveolar ridge augmentation of atrophic maxillae and mandibles. *Int J Oral Maxillofac Surg.*, 2009;38:1059-1065.
- Guillaume B, Gaudin C, Georgeault S, Mallet R, Baslé MF, Chappard D. Viability of osteocytes in bone autografts harvested for dental implantology. *Biomed Mater*, 2009;4:015012.
- Bahat O, Fontanessi R. Complications après greffes osseuses chez les patients édentés partiels ou complets. *Titane*, 2007;4:10-18.
- Tessier P, Kawamoto H, Posnick J, Raulo Y, Tulasne JF, Wolfe SA. Taking calvarial grafts, either split in situ or splitting of the parietal bone flap ex vivo—tools and techniques: V. A 9650-case experience in craniofacial and maxillofacial surgery. *Plast Reconstr Surg.*, 2005;116:54S-71S, discussion 92S-94S.
- Kan JY, Lozada JL, Boyne PJ, Goodacre CJ, Rungcharassaeng K. Mandibular fracture after endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: a patient treatment report. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 1997;12:655-9.
- Buser D, Brägger U, Lang NP, Nyman S. Regeneration and enlargement of jaw bone using guided tissue regeneration. *Clin Oral Implants Res.*, 1990;1:22-32.
- Simion M, Fontana F, Rasperini G, Maiorana C. Vertical ridge augmentation by expanded-polytetrafluoroethylene membrane and a combination of intraoral autogenous bone graft and deproteinized anorganic bovine bone (Bio Oss). *Clin Oral Implants Res.*, 2007;18:620-629.
- Gaggl A, Schultes G, Kärcher H. Distraction implants: a new operative technique for alveolar ridge augmentation. *J Craniomaxillofac Surg.*, 1999;27:214-221.
- Guillaume B. Accroissement osseux pré-implantaire par disjonction osseuse. *Inform Dent.*, 2004;86:1640-1648.
- Rodriguez JG, Eldibany RM. Vertical splitting of the mandibular body as an alternative to inferior alveolar nerve lateralization. *Int J Oral Maxillofac Surg.*, 2013;42:1060-1066.
- Nishioka GJ, Zysset MK, Van Sickels JE. Neurosensory disturbance with rigid fixation of the bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg*, 1987;45:20-26.
- Misch CE, Steigenga J, Barboza E, Misch-Dietsh F, Cianciola LJ, Kazor C. Short dental implants in posterior partial edentulism: a multicenter retrospective 6-year case series study. *J Periodontol.*, 2006;77:1340-1347.
- Grant BT, Pancko FX, Kraut RA. Outcomes of placing short dental implants in the posterior mandible: a retrospective study of 124 cases. *J Oral Maxillofac Surg.*, 2009;67:713-717.
- Bernard JP, Belser U, Szmukler-Moncler S, Martinet JP, Attieh A, Saad PJ. Intérêt de l'utilisation d'implants ITI de faible longueur dans les secteurs postérieurs: résultats d'une étude clinique à 3 ans. *Med Bucc Chir Bucc.*, 1995;1:11-18.
- Caissie R, Goulet J, Fortin M, Morielli D. Les paresthésies iatrogéniques de la troisième division du trijumeau: 12 ans d'expérience clinique. *JADC*, 2005;71:185-190.
- Ellies LG, Hawker PB. The prevalence of altered sensation associated with implant surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 1993;8:674-679.
- Solar P, Ulm C, Frey G, Matejka M. A Classification of the Intraosseous Paths of the Mental Nerve. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 1994;9:339-344.

29. Jarrosson C, Corcia P, Goga D. Évaluation du déficit sensitif du nerf alvéolaire inférieur après ostéotomie mandibulaire. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.*, 2005;106:139-145.
30. Jensen O, Nock D. Inferior alveolar nerve repositioning in conjunction with placement of osseointegrated implants: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.*, 1987;63:263-268.
31. Ferrigno N, Laureti M, Fanali S. Inferior alveolar nerve transposition in conjunction with implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2005;20:610-620.
32. Friberg B, Ivanoff CJ, Lekholm U. Inferior alveolar nerve transposition in combination with Brånemark implant treatment. *Int J Periodont Rest Dent.*, 1992; 12:440-449.
33. Smiler DG. Repositioning the inferior alveolar nerve for placement of endosseous implants: technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 1993;8:145-50.
34. Tao W, Borghgraef K, Wiss A, Ferri J. Latéralisation du nerf alvéolaire inférieur à visée préimplantaire: une technique simplifiée. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.*, 2008;109:237-240.
35. Quantius B. Latéralisation du nerf alvéolaire inférieur. *Implants* 2013;1:8-11. en ligne : [https://www.google.fr/?gws\\_rd=ssl#q=Quantius+B.+Lat%C3%A9ralisation+du+nerf+alv%C3%A9olaire+inf%C3%A9rieur.+](https://www.google.fr/?gws_rd=ssl#q=Quantius+B.+Lat%C3%A9ralisation+du+nerf+alv%C3%A9olaire+inf%C3%A9rieur.+)
36. Kan JY, Lozada JL, Goodacre CJ, Davis WH, Hanisch O. Endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: an evaluation of neurosensory disturbance. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 1997;12:463-471.
37. Peleg M, Mazor Z, Chaushu G, Garg AK. Lateralization of the Inferior Alveolar Nerve with Simultaneous Implant Placement: A Modified Technique. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2002;17:101-6.
38. Garg AK, Morales MJ. Lateralization of the inferior alveolar nerve with simultaneous implant placement: surgical techniques. *Prac Periodont Aesthet Dent.*, 1997;10:1197-1204.
39. Alling CC. Lateral repositioning of inferior alveolar neurovascular bundle. *J Oral Surg.*, 1977;35:419.
40. Chrcanovic BR, Custódio ALN. Inferior alveolar nerve lateral transposition. *Oral Maxillofac Surg.*, 2009;13:213-219.
41. Lorean A, Kablan F, Mazor Z, Mijiritsky E, Russe P, Barbu H, Levin L. Inferior alveolar nerve transposition and reposition for dental implant placement in edentulous or partially edentulous mandibles: a multicenter retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg.*, 2013;42:656-659.
42. Von Arx T. Le foramen mentonnier, « carrefour de la mandibule ». *Rev Mens Suisse Odontostomatol.*, 2013;123:216-225.
43. Marchand-Libouban H, Guillaume B, Bellaiche N, Chappard D. Texture analysis of computed tomographic images in osteoporotic patients with sinus lift bone graft reconstruction. *Clin Oral Investig.*, 2013;17:1267-1272.
44. Testori T, Del Fabbro M, Szmukler-Moncler S, Francetti L, Weinstein RL. Immediate occlusal loading of Osseotite implants in the completely edentulous mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2003;18:544-51.
45. Khajehahmadi S, Rahpeyma A, Bidar M, Jafarzadeh H. Vitality of intact teeth anterior to the mental foramen after inferior alveolar nerve repositioning: nerve transpositioning versus nerve lateralization. *Int J Oral Maxillofac Surg.*, 2013;42:1073-1078.
46. Villette A, Collier T. Analyse critique des méthodes de comparaison des solutions anesthésiques à partir d'une étude clinique. *Fil dentaire*, 2011;64:50-52.
47. McKissock MD, Meyer RD. Accessory innervation of the mandible: identification and anesthesia options. *Gen Dent.*, 2000;48:662-669.
48. Guillaume B, Villette A. Anesthésie transcorticale et implantologie *Implantologie*, 2004 Nov.;35:42.
49. Goldberg S, Reader A, Drum M, Nusstein J, Beck M. Comparison of the anesthetic efficacy of the conventional inferior alveolar, Gow-Gates, and Vazirani-Akinosi techniques. *J Endod.*, 2008;34:1306-1311.
50. Morrison A, Chiarot M, Kirby S. Mental nerve function after inferior alveolar nerve transposition for placement of dental implants. *J Can Dent Assoc.*, 2002;68:46-50.
51. Metzger MC, Bormann KH, Schoen R, Gellrich NC, Schmelzeisen R. Inferior alveolar nerve transposition – an in vitro comparison between piezosurgery and conventional bur use. *J Oral Implantol.*, 2006;32:19-25.
52. Sakkas N, Otten J-E, Gutwald R, Schmelzeisen R. Transposition of the mental nerve by piezosurgery followed by postoperative neurosensory control: a case report. *Br J Oral Maxillofac Surg.*, 2008;46:270-271.
53. Bellaiche N. Cone beam pratique. Généralités. 3. Qualité d'image et artefacts. *Dent Trib.*, 2014 Mars.;12-14.
54. Drikes S, Delcampe P, Sabin P, Lavis JF, Cordier G, Vacher C, Péron JM. Étude tomodensitométrique du trajet intra-mandibulaire du nerf alvéolaire inférieur. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.*, 2008;109:358-362.
55. Robiony M, Polini F, Costa F, Vercellotti T, Politi M. Piezoelectric bone cutting in multipiece maxillary osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg.*, 2004;62:759-761.
56. Nocini PF, De Santis D, Fracasso E, Zanette G. Clinical and electrophysiological assessment of inferior alveolar nerve function after lateral nerve transposition. *Clin Oral Implants Res.*, 1999;10:120-130.
57. Bery A. Aspects juridiques de l'implantologie dentaire. Doctorat d'université en éthique médicale. Paris 5 : 1996.
58. Malo P, de Araújo Nobre M, Lopes A, Moss SM, Molina GJ. A longitudinal study of the survival of All-on-4 implants in the mandible with up to 10 years of follow-up. *J Am Dent Assoc.*, 2011;142:310-320.

## Bernard Guillaume

CFI - Collège Français d'Implantologie,  
6 rue de Rome 75008 Paris, France.

GEROM Groupe d'Études Remodelage Osseux  
et bioMatériaux LabCom NextBone ANR,  
IRIS-IBS Institut de biologie en santé,  
université d'Angers, Angers, France.

Courriel : doct.guillaume@wanadoo.fr